

**ИЗУЧЕНИЕ МАЛОЧИСЛЕННЫХ И ОСНОВНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ  
ПОДКОЖНОГО ОВОДА HYPODERMA BOVIS И ИХ ЗНАЧЕНИЕ  
ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ГИПОДЕРМАТОЗА (HYPODERMATIDAE)**

**Я. К. Минарж, [Р. А. Бреев]**

Институт паразитологии АН ЧССР, Прага, Зоологический институт АН СССР,  
Ленинград

Во время борьбы с гиодерматозом крупного рогатого скота, когда резко падает степень нападения оводов на скот, упорно продолжают существовать малочисленные популяции овода, достигая 2—5%-ной экстенсивности инвазии. Причиной их сохранения является система внутренней регуляции численности паразитов в популяциях хозяев. Для изучения этого явления экспериментально были созданы изолированные популяции овода в условиях Средней Европы. Популяции, происходящие от одной оплодотворенной самки (основные) в стаде телок, состояли из 17, 25, 42 и 83 личинок при экстенсивности инвазии 11—52% и интенсивности инвазии 1.1—1.6 личинок.

В случае прекращения проводимых мероприятий против гиодерматоза заражение животных быстро достигало прежнего уровня.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

Для изучения экологических закономерностей малочисленных популяций подкожных оводов и их отношения с популяцией хозяина в Чехословакии проводили опыты по созданию изолированных и полностью контролируемых популяций оводов в районах, где гиодерматоз был совсем ликвидирован. Эксперименты проводились с 1972 по 1979 г. в южной и западной Чехии, отчасти также в средней Словакии, откуда получали экспериментальный материал оводов.

Личинок для опытов получали путем сбора в полотняные чехлы («рубашки») и с помощью решеток из толстой проволоки, на которых стояли зараженные телки, и под которыми собирали выпавших личинок.

Полевые опыты по созданию контролируемой популяции оводов проводили следующим образом: а) определенное количество личинок III стадии оставляли в стаде; б) куколок помещали в почву; в) выпускали самцов и неоплодотворенных самок; г) выпускали оплодотворенных самок из лабораторных колоний. Всего провели 30 полевых опытов, и в 8 из них получили новую генерацию оводов. Всего обследовали 5335 голов скота.

**РЕЗУЛЬТАТЫ**

В лабораторных условиях вылуплялось 50—80% куколок, в среднем 63% в продолжение 18—29 дней. В естественных условиях горного массива Шумава в южной Чехии вылуплялось 10—20% куколок; в случае ограничения неблагоприятного влияния влажности на куколок путем построения навеса или путем увеличения проницаемости почвы, вылупление куколок повышалось до 50—53%. В весенний период (май—

июнь) взрослые особи вылуплялись в продолжение 40—46 дней, в летний период (июль) — через 28 дней. В лабораторных условиях установлено постоянство совокупности (суммы) температур выше температурного порога развития (12° С), необходимых для развития взрослой особи в куколке (температура в градусах Цельсия, умноженная на число часов, равняется 5260). Также изучались некоторые вопросы экологии стадий куколки и взрослой особи.

В опытах, при которых оставляли определенное количество личинок в стаде (9 опытов), выявили, что 15 личинок в стаде однолетних телок давало новую популяцию, насчитывающую 121 личинку. На взрослых коровах находили более низкую, чем первоначальная, новую популяцию (22 и 23 личинки давали в следующей генерации лишь 14 и 5 личинок). В 8 опытах, при которых помещали куколок в почву в естественных условиях, оказалось, что количество вылупившихся оводов (до 4 особей) недостаточно для сохранения популяции. В двух опытах, в которых влияние дождя на куколки было ограничено, вылупилось 5 и 15 оводов, которые в стадах телок полуторогового возраста дали новую генерацию, насчитывающую 42 и 300 личинок (табл. 1).

Т а б л и ц а 1  
Экспериментальные малочисленные и основные популяции  
подкожного овода *Hypoderma bovis*

Число опытов	Номер стада	Место	Стадия развития паразита	Число личинок или куколок	Число взрослых мух	Возраст скота (годы)	Исходное число голов скота в стаде	Число голов скота, осматриваемых в следующем году	Число зараженных животных	Число личинок, обнаруженных в стаде	Число зараженных животных в исходном стаде	Число личинок в исходном стаде	Экстенсивность заражения (в %)	Интенсивность заражения (личинок)
2/л	3/п	Тахов-Пистов	л	15	—	1	125	64	27	62	53	121	42.2	2.3]
4/л	4/л	Клокоч	л	22	—	Взрослые	205	189	9	13	10	14	4.7	1.4
7/п	8/п	Клокоч	л	23	—	Взрослые	203	157	4	4	5	5	2.5	1.0
6/к	1/п	Выши Брод-Каплички	к	27	15	1.5	119	94	75	237	95	300.0	80.0	3.1
10/к	7/п	Выши Брод-Дрколна	к	10	5	1.5	115	3	26	30	36	42	23.4	1.1
5/д	2/п	Индрихов	и	—	♀ (опл.)	2	179	112	12	16	19	26	10.7	1.3
7/д	5/п	Буковско	и	—	♀ (опл.)	1	100	91	47	76	52	83	51.6	1.6
9/д	6/п	Куржи	и	—	♀ (опл.)	2.5	92	74	2	14	14	17	14.8	1.3

П р и м е ч а н и е. л — личинки, к — куколки, и — имаго, ♀опл. — самка оплодотворенная.

Возможность возникновения популяций, происходящих от одной самки (основных), изучали в 7 опытах, когда были выпущены отдельные оплодотворенные самки. Таким образом, впервые была получена основная популяция от одной оплодотворенной самки *H. bovis* и было изучено ее распределение в стаде молодняка. В стаде телок 2.5-летнего возраста популяция, состоящая из 17 личинок, в стаде 2-летних телок — из 25 личинок, а в стаде однолетних телок — из 83 личинок. Результат выше упомянутого опыта, где 5 вылупившихся из куколок взрослых особей дали в стаде полутороговых телок 42 личинки, вполне соответствует потомству одной самки в стаде телок данного возраста. В подобных популяциях установлена экстенсивность инвазии 10.7—51.6%, интенсив-

ность инвазии 1.1—1.6 личинок. С увеличением возраста телок от 1 до 2.5 лет численность их понизилась на 1/4, экстенсивность инвазии на 1/3 (табл. 1).

В стадах скота, выпасаемого поблизости от подопытных стад на расстоянии 2—8 км, личинок оводов не находили, это свидетельствует о том, что самки оводов не разлетались с места выпуска и откладывали яйца лишь в ближайшем подопытном стаде телок.

#### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученная в опытах величина искусственных популяций овода *H. bovis* понижается с возрастом скота по кривой, которая отличается от простой геометрической прогрессии или иной показательной функции замедлением понижения количества личинок. Соотношение численности личинок среди последующих возрастных категорий скота в изучаемом пределе возрастов от 1 до 2.5 лет возрастало от 0.51 до 0.68. Важно, что оборонительные способности организма хозяина повышаются с возрастом даже у телок, которые никогда раньше не были заражены личинками оводов. Такая оборонительная способность, проявляющаяся в повышенной смертности проникнувших в организм хозяина личинок оводов во время подрастания скота, является в определенной мере врожденной составной частью системы внутренней регуляции численности паразита.

Результаты опытов в среднем соответствуют вычислению вероятного количества личинок новой генерации, согласно средней плодовитости самок оводов и смертности отдельных стадий развития на основании известных данных (Грунин, 1962; Бреев, 1971; Дорж, Минарж, 1971, и др.) и соответственных наблюдений. Из среднего числа 450 яиц выживает 60%, т. е. 270 личинок I стадии, из которых до III стадии доходят лишь 10%, т. е. 27 личинок.

У телок в возрасте от 1.5 до 2.5 лет экспериментальная популяция в среднем состояла из 28 личинок. Более высокая основная популяция получена лишь у самых молодых телок летнего возраста, где смертность личинок вследствие неразвитых оборонительных реакций хозяина оказалась ниже, чем у молодняка от 1.5 до 3 лет. Численность взрослых особей в дальнейшем развитии зависит от смертности в стадии куколки, которая находится под влиянием абиотических атмосферных факторов, особенно влажности в определенной географической области.

Статистический анализ подопытных малочисленных и искусственных популяций уточнил представление о взаимоотношениях паразита и хозяина у подкожных оводов крупного рогатого скота. В стадах, где одна самка овода откладывала яйца, распределение личинок соответствует распределению Пуассона, особому случаю негативного биномиального распределения. В стадах, где яйца откладывало несколько самок, получается негативное биномиальное распределение личинок соответствующее теоретическому представлению, согласно которому это распределение возникает сложением большего количества простых распределений (табл. 2).

Представленные результаты совпадают с выводами, сделанными в предшествующих исследованиях по распределению личинок подкожных оводов в стадах крупного рогатого скота (Бреев, Минарж, 1976а, 1976б; 1977, 1979). Математическая оценка количественных взаимоотношений паразита и хозяина в разных участках ареала принесла доказательство о внутренней регуляторной системе, действующей по принципу отрицательной обратной связи и ограничивающей численность паразитов на определенном в ходе филогенетического развития образовавшемся уровне. Эта регуляторная система обеспечивает состояние равновесия между популяциями паразита и хозяина.

При низком уровне численности оводов в стадах скота эта регуляторная система полностью не работает, и это влечет за собой повышение чис-

Т а б л и ц а 2

Распределение личинок в подопытном стаде скота,  
в которое откладывала яйца 1 самка *Hypoderma bovis* (стадо номер 2/п)

Классы численности ( $x$ )	Наблюдаемые частоты ( $0$ )	Ожидаемые по распределению Пуассона частоты ( $E_1$ )	$\frac{(0 - E_1)^2}{E_1}$	Ожидаемые по негативному биномиальному распределению частоты ( $E_2$ )	$\frac{(0 - E_2)^2}{E_2}$
0	100	97.09	0.09	99.86	0.00
1	8	13.87	2.48	9.34	0.19
2	4	1.98	0.21	2.05	0.51
3 и более	0 } 4	3.06 } 5.04		0.75 } 2.80	
			$\chi^2_1 = 2.78$		$\chi^2_2 = 0.70$

ленности в ходе развития в организме хозяина выживающих личинок и быстрое достижение прежнего уровня заражения.

Упомянутые опыты впервые выявили величину минимальной популяции подкожного овода *H. bovis* в естественных условиях и подтвердили систему внутренней регуляции численности паразита и хозяина на уровне популяций. Эти результаты имеют не только теоретическое, но и практическое значение для борьбы с гиподерматозом крупного рогатого скота.

Борьба с гиподерматозом при уровне заражения ниже 5% экстенсивности инвазии представляет особый этап, в котором необходимо еще более тщательно проводить весенний контроль и основательно уничтожать все оставшиеся личинки. Очаги гиподерматоза могут сохраняться особенно в стадах телок, в которых сохраняются малочисленные популяции оводов вследствие недостаточного контроля. При прекращении мероприятий, направленных против оводов, их популяции могут достигнуть прежнего уровня в течение 2—3 лет. Таким образом, расходы, связанные с этими мероприятиями, обесцениваются, появляются новые расходы, и животные подвергаются дальнейшему нежелательному действию химических веществ. В этом заключается значение малочисленных популяций подкожного овода *H. bovis* во время мероприятий с целью ликвидации гиподерматоза на определенной территории.

#### Л и т е р а т у р а

- Б р е в К. А. О некоторых общих принципах построения методов борьбы с паразитическими членистоногими (на примере подкожных оводов). — Энтومол. обзор., 1971, т. 50, вып. 2, с. 249—266.
- Б р е в К. А., М и н а р ж Я. К. Закономерности распределения личинок обыкновенного подкожного овода (*Hypoderma bovis* De Geer) в стадах крупного рогатого скота в разных частях ареала. — В кн.: Проблемы зоологии. Л., Наука, 1976, с. 11—13.
- Б р е в К. А., М и н а р ж Я. К. Тип и параметры распределения личинок обыкновенного подкожного овода (*Hypoderma bovis* De Geer) (Diptera, Hypodermatidae) в стадах крупного рогатого скота в разных частях ареала. — Паразитология, 1977, т. 11, вып. 1, с. 31—36.
- Б р е в К. А., М и н а р ж Я. К. О статистической характеристике хозяйно-паразитных отношений обыкновенного подкожного овода крупного рогатого скота (*Hypoderma bovis*) (Hypodermatidae) в разных частях ареала. — Паразитология, 1970, т. 13, вып. 2, с. 93—102.
- Г р у н и н К. Я. Подкожные овода (Hypodermatidae). — В кн.: Фауна СССР. Вып. 2 Насекомые двукрылые, М.; Л., Изд-во АН СССР, т. 19, 1962. 237 с.
- Д о р ж Ц., М и н а р ж Я. Подкожные овода крупного рогатого скота в Монгольской Народной Республике. — Паразитология, 1971, т. 5, вып. 1, с. 26—32.
- В р е в К. А., М i n a r j J. On the regularities of distribution of *Hypoderma bovis* De Geer larvae parasitizing cattle herds of different parts of the range of this warble fly. — Folia parasitologica (Praha), 1976, vol. 23, N 4, p. 343—356.

INVESTIGATIONS ON THE LOW AND BASIC POPULATIONS  
OF THE WARBLE FLY *HYPODERMA BOVIS* (HYPODERMATIDAE)  
AND ITS SIGNIFICANCE FOR THE PERSISTENCE OF HYPODERMATOSIS

J. K. Minař, K. A. Brev

During control measures taken against hypodermatosis a rapid drop of cattle infestation follows, but low warble fly populations persist, the extensity of invasion being up to 2—5%. In order to study these low populations experimentally isolated populations were established under conditions of Central Europe. Fundamental populations initiated by one gravid female *H. bovis* in a herd of young cattle consisted of 17, 25, 42 and 83 larvae, the extensity of infection being 11 to 52% and intensity of it 1.1 to 1.6 larvae per host. The persistence of low warble fly populations is due to an internal regulatory system limiting the population density of parasites in the host populations.

---